

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-125067

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/133
 G02F 1/13357
 G09F 9/35
 G09G 3/20
 G09G 3/36
 H04N 5/262
 H04N 5/66

(21)Application number : 11-303077

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.10.1999

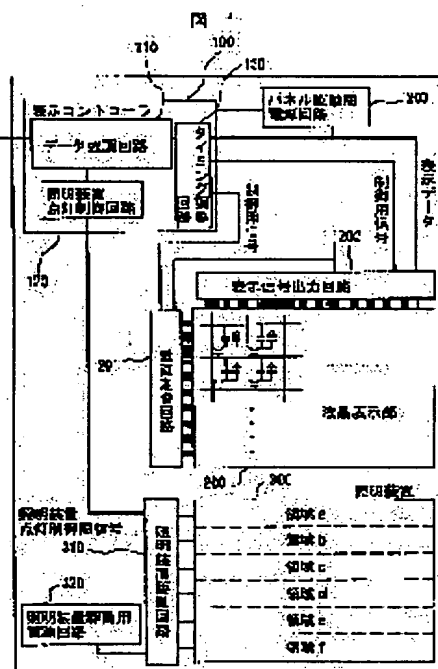
(72)Inventor : YAMAMOTO TSUNENORI
 ARATANI YOSHIKAZU
 YONETANI SHIN

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device capable of displaying satisfactory moving pictures by reducing after-images and blurs at the time of displaying the moving pictures without making the response speed of liquid crystal very fast.

SOLUTION: Display data of pixels are compared with previous display data, and display data whose amount is made larger than the amount of changes of the pixels are written in pixels having changes to make the values of the pixels change more than values corresponding to the values of original display data. Then, the display controller of this device controls the lighting timing and the lighting time of a light source for every area of an illuminator having a plurality of areas based on the optical response of liquid crystal at this time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

... PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-125067
(P2001-125067A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 2 F 1/133	5 5 0 5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 5 0 2H091 5 3 5 2H093
1/13357		G 0 9 F 9/35	3 0 5 5C006
G 0 9 F 9/35	3 0 5	G 0 9 G 3/20	6 4 1 P 5C023
G 0 9 G 3/20	6 4 1		6 6 0 V 5C058

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-303077	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(22) 出願日	平成11年10月25日 (1999. 10. 25)	(72) 発明者	山本 恒典 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(72) 発明者	荒谷 介和 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
		(74) 代理人	100074631 弁理士 高田 幸彦 (外1名)

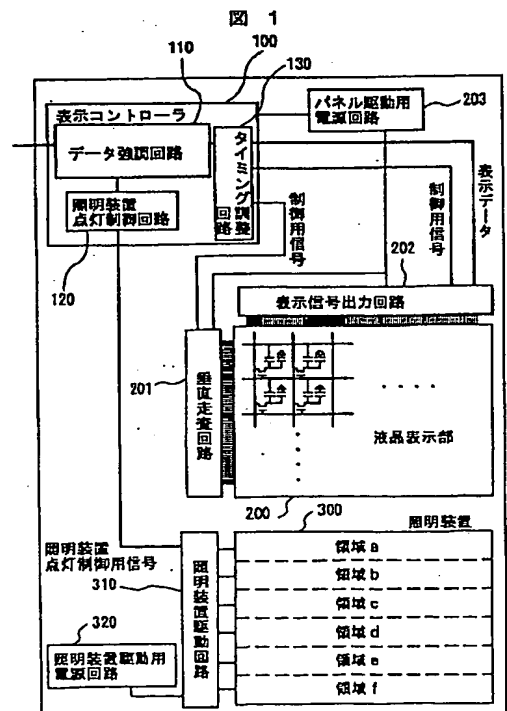
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶の応答速度を極めて速くすること無く、動画表示時の残像やボケを少なくし、良好な動画表示が可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 以前の表示データとの比較により、変化がある画素には、変化量以上に強調した表示データを書込み、当初の表示データに対応する値以上に変化させ、この時の液晶の光学応答に基づいて、複数の領域をもつ照明装置の各領域毎に光源の点灯時期及び点灯時間を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶層と、前記一对の基板のうち少なくとも一方の基板には前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群と、これらの電極に接続された複数のアクティブ素子とを有する液晶表示部と、表示すべきデータを供給する手段から表示データを供給され、前記液晶表示部の各画素を表示データに対応した電圧印加により駆動する駆動手段と、複数の光源を有する照明装置とを有する液晶表示装置において、前記駆動手段は、表示すべきデータを供給する手段から供給される新たな表示データと以前の表示データを比較し、その比較結果に応じて表示データを所定の表示データに強調して変換するデータ強調手段と、このデータ強調後の前記液晶表示部の応答に基づいて、上記照明装置の領域毎に光源の点灯時期及び点灯時間を制御する照明制御手段とを備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】請求項 1 記載の液晶表示装置において、前記データ強調手段は、比較により表示データに変化が有った場合、変化をより大きくするように表示データを過度強調変換し、次の表示データが来るまでに液晶表示部の当該画素の応答を当初の表示データに対応する値以上に変化させ、前記照明制御手段は、上記当該画素を通過する光量の時間積分値が、応答途中と応答後で、ほぼ等しくなるように上記照明装置の領域毎に点灯時期及び点灯時間を制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】請求項 1 記載の液晶表示装置において、前記データ強調手段は、比較により表示データに変化が有った場合、変化をより大きくするように表示データを過度強調変換し、次の表示データが来るまでに液晶表示部の当該画素の応答を当初の表示データに対応する値以上に変化させ、前記照明制御手段は、上記当該画素を通過する光に対しての人間の感覚値が、応答途中と応答後で、ほぼ等しくなるように前記照明装置の領域毎に点灯時期及び点灯時間を制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】請求項 1、2 または 3 のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記照明制御手段で制御される前記照明装置の領域毎の点灯時期及び点灯時間は、データ変換後の前記液晶表示部の応答に基づき、表示データによって異なる適正值の、全表示データにおける平均値となるような値にあらかじめ設定してあることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】請求項 1、2 または 3 のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記照明装置の領域毎の点灯時期及び点灯時間は、データ強調変換後の前記液晶表示部の応答に基づき、表示データによって異なる適正值のうち、その領域に表示される表示データの数に従って重み

づけられた平均値となるような値に動的に変化されて設定されること特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】映像信号を表示するための液晶表示部と、上記液晶表示部を駆動するための駆動手段と、少なくとも一つの光源と、前記光源の光を領域毎に調節する光量調節部とを有し、前記駆動手段は、映像信号を供給する手段から供給される新たな映像信号と以前の映像信号を比較し、その比較結果に応じて映像信号を強調して変換する映像信号強調手段と、この強調変換後の映像信号を表示する液晶表示部の表示に応じて、上記照明装置の光量調節部を制御する照明制御手段とを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】請求項 6 の液晶表示装置において、前記照明制御手段の光量調節部は電圧無印加時に光透過性であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】請求項 1 または 6 記載の液晶表示装置において、前記光源は面発光型素子であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】請求項 6、7 または 8 のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記映像信号変換手段は、比較により映像信号に変化が有った場合、変化をより大きくするように映像信号を過度強調変換し、次の映像信号が来るまでに液晶表示部の当該画素の表示を当初の映像信号に対応する値以上に変化させ、前記照明制御手段は、上記当該画素を通過する光量の時間積分値が、表示途中と表示後で、ほぼ等しくなるように上記照明装置の光量調節部を制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】請求項 6、7 または 8 のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記映像信号変換手段は、比較により映像信号に変化が有った場合、変化をより大きくするように映像信号を過度強調変換し、次の映像信号が来るまでに液晶表示部の当該画素の表示を当初の映像信号に対応する値以上に変化させ、前記照明制御手段は、上記当該画素を通過する光に対しての人間の感覚値が、表示途中と表示後で、ほぼ等しくなるように上記照明装置の光量調節部を制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】請求項 6、7、8、9 または 10 のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記照明制御手段で制御される前記照明装置の光量は、強調変換後の映像信号を表示する前記液晶表示部の表示に応じ、映像信号レベルによって異なる適正制御の、全映像信号レベルにおける平均となるようにあらかじめ設定してあることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】請求項 6、7、8、9 または 10 のいずれかに記載の液晶表示装置において、前記照明装置の光

量調節部の制御は、強調変換後の映像信号を表示する前記液晶表示部の表示に応じ、映像信号レベルによって異なる適正制御のうち、前記照明装置が照明する領域に表示される映像信号レベルの数に従って重みづけされた平均となるように動的に変化されて設定されることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置に係り、特にアクティブマトリクス型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、ツイストネマティック方式や横電界方式など、液晶の表示モードは異なっているが、全てネマティック液晶を用いた方式が取られている。このネマティック液晶を用いた液晶表示装置では、液晶が電圧変化に応答して、表示が黒から白、若しくは白から黒に変わるまでの応答時間が15～50m秒と比較的遅い。また、白から中間調や黒から中間調への応答時間は40～150m秒と更に遅く、TV映像など中間調表示が多く、動きのある表示をした場合、後を引くような残像現象が発生してしまう。

【0003】また、これら液晶表示装置における表示方式はいずれも映像信号の1周期である1フレームの期間、同じ画像を出しつつける「ホールド型」と呼ばれる表示方式となっている。

【0004】このホールド型の液晶表示装置にTVなどの動画を表示すると、順次動いているはずの画像が、1フレームの間同じ位置で表示される。すなわち、表示としては1フレーム中のある瞬間には正しい位置にある画像を表示するが、別の時間には実際にその時点で存在する位置とは異なる場所にある画像を表示することになる。人間はそれらの画像を平均化してみるため、像がぼやけてしまう。

【0005】以上のように、液晶表示装置で動画を表示する場合には2つの問題が存在する。これらの問題のうち、前者に関しては、H. Okumura et al. SID 92 DIGEST p601(1992)や特開平4-288589号公報に記載のように、映像信号源からの映像信号を1フレーム前の映像信号と比較し、映像信号に変化があった場合、変化をより大きくするように映像信号を強調変換して、次のフレームまでに当該画素の表示を当初の映像信号に対応する値に変化させるという技術がある。この技術により、中間調応答の応答速度が白表示や黒表示の応答速度とほぼ同等となり、動画表示時の残像が改善される。

【0006】また、後者に関しては、K. Sueoka et al. IDRC '97 PP203(1998)に記載のように、液晶パネル全体を走査して液晶を応答させ、その後に照明装置を点灯することによって、前記平均化によるボケをなくす技術が

ある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の前者の従来技術では、強調変換により中間調応答は確かに早くなるものの、各画素の表示は1フレーム期間(約16.6m秒)後ようやく目的表示に到達するような応答を示すため、この期間の表示はやはり残像として認識されてしまうという課題がある。

【0008】また、上述の後者の従来技術では、液晶表示部すべての画素を走査してデータを書き込み、且つすべての画素の液晶が応答した後に照明装置を点灯するため、走査時間及び、液晶の応答時間を著しく短くする必要がある。また、照明装置の点灯時間が短いため、従来と同等な輝度を達成するには発光強度を上げなければならない。そのためには照明装置を流れる電流が増し、照明装置の寿命が短くなるなどの問題があった。

【0009】さらに、上記両従来技術を組合せようとしても、後者の従来技術ではすべての画素を走査してデータを書き込むのに時間がかかるため、要求する応答時間を満たすには前者の従来技術だけでは不十分であり、液晶自体の応答時間を更に短くしなければならないと言う課題がある。

【0010】若しくは、前者の従来技術を使用して、十分に応答してから後者の従来技術を使用し点灯するようになった場合、照明装置の点灯時間が極端に短くなるため、照明装置を流れる電流を多することで、寿命が短くなってしまふなどの問題があった。

【0011】本発明の目的は、このような従来技術の問題、課題を解決し、動画を表示したときの残像や平均化によるボケが少なく、良好な動画表示が可能なアクティブマトリクス型液晶表示装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明では、上記目的を達成するために少なくとも一方が透明な一対の基板と、前記一対の基板間に挟持された液晶層と、前記一対の基板のうち少なくとも一方の基板には前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群と、これらの電極に接続された複数のアクティブ素子とを有する液晶表示部と、表示すべきデータを供給する手段から表示データを供給され、前記液晶表示部の各画素を表示データに対応した電圧印加により駆動する駆動手段と、複数の光源を有する照明装置とを有する液晶表示装置において、前記駆動手段は、表示すべきデータを供給する手段から供給される新たな表示データと以前の表示データを比較し、その比較結果に応じて表示データを所定の表示データに強調して変換するデータ強調手段と、このデータ強調後の前記液晶表示部の応答に基づいて、上記照明装置の領域毎に光源の点灯時期及び点灯時間を制御する照明制御手段とを備えている。

【0013】本発明の他の特徴によれば、前記データ強

調手段は、比較により表示データに変化があった場合、変化をより大きくするように表示データを強調して変換し、次の表示データが来るまでに液晶表示部の当該画素の応答を当初の表示データに対応する値以上に変化させる。また、照明制御手段は、前記照明装置の光源の点灯時期や点灯時間の制御は当該画素を通過する光量の時間積分値が、応答途中と応答後で、ほぼ等しくなるよう制御する。

【0014】本発明のさらに他の特徴は、映像信号を表示するための液晶表示部と、上記液晶表示部を駆動するための駆動手段と、少なくとも一つの光源と、前記光源の光を領域毎に調節する光量調節部とを有し、前記駆動手段は、映像信号を供給する手段から供給される新たな映像信号と以前の映像信号を比較し、その比較結果に応じて映像信号を強調して変換する映像信号強調手段と、この強調変換後の映像信号を表示する液晶表示部の表示に応じて、上記照明装置の光量調節部を制御する照明制御手段とを有する。

【0015】本発明のさらに他の特徴として、照明制御手段は、前記照明装置の光源の点灯時期や点灯時間の制御は当該画素を通過する光に対しての人間の感覚値が、応答途中と応答後で、ほぼ等しくなるよう制御するような物であってもよい。なお、前記照明装置の光源は面発光型素子でもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施例により具体的に説明する。

【実施例1】図1に本実施例における液晶表示装置の構成図を示す。本液晶表示装置は表示コントローラ100、液晶表示部200、垂直走査回路201、表示信号出力回路202、パネル駆動用電源回路203、照明装置300、照明装置駆動回路310、照明装置駆動用電源回路320から構成されている。表示コントローラ100（駆動手段）は、表示すべきデータを供給する手段から表示データを供給され、液晶表示部の各画素を表示データに対応した電圧印加により駆動する。液晶表示部200は、少なくとも一方が透明な一對の基板と、前記一對の基板間に挟持された液晶層と、前記一對の基板のうち少なくとも一方の基板には前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群と、これらの電極に接続された画素構成用の複数のアクティブ素子とを有する。照明装置300は複数の領域に分けられ、それぞれの領域に対応した光源を有する。

【0017】このような構成において、液晶表示部200は照明装置300の上に配置されており、照明装置300にはそれぞれの領域毎に点灯時期や点灯時間を制御できるよう照明装置駆動回路310が設けられている。以下に詳細に説明する。

【0018】まず、表示コントローラ100は、図1に示してあるように、主にデータ強調手段すなわちデータ

強調回路110、照明装置点灯制御回路120、タイミング調整回路130からなっている。図2に表示コントローラ100の詳細なブロック図を示す。画像信号源から送られてきた画像データはフレームメモリ111に保存されると同時に、同じフレームメモリ111に保存されていた前画面の画像データとデータ強調演算回路112にて1画素ずつ比較される。ここで前画面と今画面の画像データに変化があった場合、その変化がより大きくなるようにデータ強調（強調もしくは過度強調）され、タイミング調整回路130によりタイミング調整されて液晶表示部200に出力される。このことで、各画素の液晶応答はデータ強調をしない場合と比較して、主に中間調で早くなり、1フレーム期間（約16.6m秒）内で当初の画像データに相当する表示とすることができる。

【0019】ここで、本発明の実施例1が従来技術と異なるのは、いわゆるオーバードライブ駆動と呼ばれる従来技術では1フレーム期間後にほぼ当初の画像データに対応した表示となるようにデータ強調するのであるが、本発明では1フレーム期間後の当初の画像データに対応する表示以上に変化するようなデータの過度強調をしていることである。

【0020】この例を図3に示す。従来のオーバードライブ駆動の技術では、データを例えば0、75、50のように強調して変換することで通常駆動による表示時より高い電圧を印加して、1フレーム期間（約16.6m秒）内に目的の表示（透過率）に到達させている。ただし、オーバードライブ駆動に伴い上昇する透過率の値は、通常状態における透過率の最大値を超えないように制御される。

【0021】一方、本発明の実施例1ではさらに高い電圧が印加されるように、データを例えば、0、85、50のようにより過度に強調し、1フレーム期間内に目的を超える表示（透過率）に到達するオーバーシュート駆動をしている。換言すると、オーバーシュート駆動では、透過率の値が通常状態における透過率の最大値を超えるように制御される。

【0022】次に、表示コントローラ100内の照明制御手段としての照明装置点灯制御回路120の動作を図4を用いて説明する。上述のようなデータの過度強調をデータ強調演算回路112ですると同時に、照明装置点灯制御回路120では、画像信号源からの制御信号により1フレーム期間の時間を管理しているカウンタ121からのカウンタデータを元にして、照明点灯用コントローラ122が、オーバーシュート駆動により表示（透過率）が変化しているフレームと目的の表示（透過率）に達して安定しているフレームの透過率の時間積分値がほぼ等しくなるように、照明装置の照明開始時間と照明ON時間を制御している。

【0023】照明ON時間が各フレームにおいて等しいものでは、上記制御は、オーバーシュート駆動により透

過率の値が通常状態における透過率の最大値を超えることによって可能となる。換言すると、オーバードライブ駆動のように透過率の値が通常状態における透過率の最大値を超えないものでは、照明ON時間が等しい場合、透過率の時間積分値をほぼ等しくなるように制御することはできない。

【0024】具体的な照明制御方法としては、例えば、液晶表示装置の時間一光輝度の特性を輝度計で測定し、その輝度の時間積分値がほぼ等しくなるように、データ強調回路110及び照明装置点灯制御回路120を調整すれば良い。なお、照明制御手段は、照明ON時間の長短の代わりに、電流値の大小で制御するようにしても良い。

【0025】人間の視覚特性は明るさの時間積分値を感じるようにできているため上述のように透過率の時間積分値をほぼ等しくする表示にすることで、オーバーシュート駆動による変化時の表示と、目的の表示に達して安定表示をしているときの表示がほぼ同じ画像として感知される。このことは残像がほぼなくなるということである。

【0026】また、透過率の時間積分値が表示安定時とほぼ同等ということは、十分に応答した後と同等の表示をしていると言うことであり、従来技術と同様に動画の平均化によるボケもなくすることができる。

【0027】なお、本実施例では、異なるフレーム間で照明開始時間と照明ON時間に違いはない。オーバーシュート駆動時と安定時の透過率の時間積分値がほぼ同等になるような照明開始時間と照明ON時間は、表示する階調により若干異なるが、本実施例では照明開始時間と照明ON時間の全表示階調における適正值の平均値になるように、予めこれらの時間を設定してある。

【0028】ところで、この照明開始時間と照明ON時間は液晶表示部200内の各画素においては、各画素に電圧が書き込まれた瞬間からの時間である。ここで、液晶表示部200の表示は上部から下部に向かって走査しながらの表示となっているため、1フレーム内の時間としては上部と下部では書き込まれるタイミングが異なる。このために、液晶表示部200のすべての領域を1つの照明装置で照らし、上部と下部で同一の照明開始時間と照明ON時間を設定するわけにはいかない。

【0029】そこで、本実施例では、液晶表示部200の下に位置する照明装置300を上部から下部に6つの領域(領域a~f)に分けてある。この照明装置300の断面図を図5に示す。

【0030】照明装置300には、aからfの各領域に1本ずつの蛍光管303とそれを囲む散乱反射板302があり、それらの上部を散乱板301が覆っている構造となっている。

【0031】この照明装置300を駆動する照明装置駆動回路310の詳細図を図6に示す。照明装置駆動回路

310は照明装置300の各領域毎の蛍光管303を各領域毎に点灯させるために、各領域毎にインバータ312、および照明装置領域用スイッチ311を備えている。これにより、照明装置駆動回路310は表示コントローラ110からの制御信号に従い、各領域毎に異なった照明開始時間と照明ON時間による照明が可能である。

【0032】以上をまとめて、本実施例での幾つかの領域(領域a, c, e)の表示(透過率)および照明の時間変化を図7に示す。液晶表示部200内最上部の領域aは1フレーム期間が始まった直後に過度強調されたデータが書き込まれるために、透過率がすぐに立ち上がり始める。そして、その透過率がある程度立ち上がるころ領域aの照明が点灯される。一方、その間に液晶表示部200の中間部の領域cに書き込まれた過度強調データに基づき、その透過率が立ち上がり始め、これも同様に透過率の立ち上りに従い領域cの照明が点灯される。そして最後に液晶表示部200の下部の領域eに書き込まれた過度強調データに基づき透過率が立ち上がり、照明も点灯する。図7には表示していないが領域b, d, fも同様に順次、過度強調されたデータに応じて透過率が立ち上がり、照明が点灯する。

【0033】領域aの点灯時間が終わった後に領域eの照明が点灯し、次のフレームの間に点灯しているように見えるが、領域eはこの期間、まだ前のフレームのデータを表示しているので、液晶の応答が遅くても問題はなく、正常に表示される。また、照明装置300の領域が6つに分かれており、それぞれの領域の照明時間が極端に短くなるのが無いため、照明の光量を大幅に上げるための電流の増加が無いことから照明装置の寿命が短くなることも無い。

【0034】以上のような本実施例の液晶表示装置に動画を表示させたところ、残像や平均化によるボケが少ない良好な動画が表示された。

【0035】このように、本実施例では、データを過度に強調変換したオーバーシュート駆動をしているため、液晶の応答速度を著しく短くすること無く、また照明装置の寿命を短くすること無しに、動画を表示したときの残像や平均化によるボケが少なく、良好な動画表示が可能なアクティブマトリクス型液晶表示装置が得られた。

【0036】[実施例2]図8に、本実施例における表示コントローラ100のブロック図を示す。表示コントローラ100(駆動手段)は、実施例1と同様、主にデータ強調回路110、照明装置点灯制御回路120、照明点灯用コントローラ122、タイミング調整回路130からなっている。

【0037】本実施例では、照明制御手段の照明点灯用コントローラ122が、オーバーシュート駆動により表示(透過率)が変化しているフレームと目的の表示(透過率)に達して安定しているフレームの透過率の時間積

9
分値がほぼ等しくなるように、照明装置の照明開始時間と照明ON時間を制御している点では実施例1と同じである。ただ、照明開始時間と照明ON時間の設定は実施例1のように予め全表示階調の平均値に設定して有るのではなく、各領域毎に表示される表示階調の画素数によって重みづけされた平均値をリアルタイムに算出し、照明開始時間と照明ON時間の制御を動的に変化させている。このため、図8の照明点灯用コントローラ122には画像データが入力されている。

10
【0038】このように、液晶表示部200の各領域において、照明開始時間と照明ON時間をその表示データに従って動的に変化させる事により表示が変化しているフレームと目的の表示に達して安定しているフレームの透過率の時間積分値は、各領域において、より高精度に一致するために、より残像が認識されにくく、平均化よるボケも見えにくくなる。

【0039】以上の事から、本実施例においては、実施例1よりさらに動画表示時における残像が少なくなり、平均化によるボケも少ない液晶表示装置が得られた。

20
【0040】[実施例3]本実施例は、実施例2とほぼ同じ構成である。ただ、照明制御手段に関して、図8における照明点灯用コントローラ122が、オーバーシュート駆動により表示(透過率)が変化しているフレームと目的の表示(透過率)に達して安定しているフレームの透過率の時間積分値がほぼ等しくなるように、照明装置の照明開始時間と照明ON時間を制御しているのではなく、各フレームの透過率の人間輝度知覚応答がほぼ同等になるように、照明開始時間と照明ON時間を設定している点で実施例2と異なっている。この時の表示コントローラ100内の照明装置点灯制御回路120の動作を
30
図9に示す。

【0041】上述のように人間の視覚特性は明るさの時間積分値を感じるようになってくるが、輝度を知覚として感じる応答特性としてはそれだけではなく、一瞬でも特に明るい時間があつた場合には時間積分値より多くの輝度として知覚する事が有る。

【0042】この場合、輝度にある係数を乗じた値の時間積分値がほぼ等しくなるように、制御すればよい。

40
【0043】本実施例のように、オーバーシュート駆動により液晶表示部の輝度が一瞬であれ目的透過率を上回る場合にも、これが当てはまる場合がある。液晶表示部200の特性が電圧など入力に対して過敏に反応する場合はこれに相当する。この場合は各フレームで透過率の時間積分値が同等になるように照明開始時間と照明ON時間を制御するのではなく、人間の輝度知覚応答がほぼ同等になるような制御の方が残像や平均化によるボケが少なく感じるようにする事が出来る。

50
【0044】以上の事から、本実施例においては、液晶表示部の特性によっては、実施例2よりさらに動画表示時における残像が少なく、平均化によるボケも少ない液

晶表示装置が得られた。

【0045】また、本実施例では照明開始時間と照明ON時間の制御を実施例2のように動的に制御したが、簡便にするために実施例1のように静的に予め設定した値に従って制御しても、ある程度の効果が得られた。

【0046】[実施例4]本実施例における照明制御手段の照明装置300の断面図を図10に、照明装置駆動回路310を図11に示す。その他は実施例2とほぼ同じ構成である。本実施例においては、照明装置300が6つの領域に別れている点では実施例3と同様であるが、図10に示すように蛍光管303、散乱反射板302と散乱板301との間にシャッタ304が平面状に並んで6つの領域を形成している。この場合、各領域の照明開始時間や照明ON時間などの光量調整はシャッタ304の遮光性によって制御されるため、蛍光管303は領域の数とは異なっても構わなく、本実施例では蛍光管303は4本としている。また、同じ理由から、蛍光管303が時間的に点滅するする必要が無いため、常時点灯が可能であり、蛍光管303の寿命を長くすることができる。なお、シャッタ304は強誘電性液晶を用いた液晶パネルより構成されており、図11の照明装置駆動回路310と接続されている。

【0047】このシャッタ304はDC電圧で駆動するため、図11の照明装置駆動回路310では照明装置領域用スイッチ311の出力が液晶パネルの領域毎に直接シャッタ304に接続する構造となっており、蛍光管304を駆動するインバータ312は別系統となっている。シャッタ304のそれぞれの領域は照明装置領域用スイッチ311から電圧が印加されると、透過状態となり、蛍光管303の光が液晶表示部200の当該領域を照らす事になる。これにより、液晶表示部200の各領域の照明開始時間と照明ON時間の制御をすることができる。

【0048】以上の事から、本実施例においては、蛍光管303の寿命を更に長くすることができ、実施例3と同様に、動画表示時における残像が少なく、平均化によるボケも少ない液晶表示装置が得られた。

【0049】なお、本実施例では照明開始時間と照明ON時間の制御を実施例3のように人間の輝度知覚応答がほぼ同等になるような制御としたが、液晶表示部200の特性によっては実施例2のように透過率の時間積分値が同等になるように制御しても良い。また、本実施例では、各時間の表示の違いによる制御を実施例2のように動的に制御したが、簡便にするために実施例1のように静的に予め設定した値に従って制御しても、ある程度の効果が得られた。

【0050】[実施例5]本実施例は実施例4とほぼ同じ構成である。本実施例の特徴部である照明制御手段の照明装置300および、照明装置駆動回路310の構成を図12に示す。

【0051】本実施例において照明装置300に面発光素子を用いており、その領域分割数を8（領域a～h）としている。各領域は照明装置駆動回路310内の照明装置領域用スイッチ311に接続されており、各領域毎に独立に照明の点灯と消灯が可能である。なお、面発光素子は本実施例ではEL素子（エレクトロルミネッセンス素子）を用いているが、面発光蛍光管やLEDを用いても良い。このような面発光素子を用いたり、実施例4のように蛍光管303の上にシャッタ304を設ける構造とすることで、照明装置303の分割領域数を蛍光管303の数と異なるように構成できる。

【0052】ここで、各画素における照明点灯時間や照明ON時間は前述の通り、各画素に電圧が書き込まれた瞬間からの時間であり、照明装置300の各領域内でもその上部と下部においては微妙に異なるため、それぞれの領域の縦方向の長さは短ければ短い程よい。これは言い直せば、領域分離の数が多ければ多いほど良いということである。先ほども述べたが、本実施例や実施例4においては蛍光管303の数とは関係なく、領域の数を設定できるために、分割領域の数を多くすることができる。これにより、各領域の照明点灯時間と照明ON時間の制御を高精度にできるために、さらに残像が少なく、平均化によるボケが少ない液晶表示装置が得られることになる。本実施例においては、照明装置300の領域分割数を8としたため、実施例4よりもさらに残像が少なく、また動画の平均化によるボケも少ない液晶表示装置が得られた。

【0053】以上の事から、本実施例においては、照明装置300の領域数を多くすることで、さらに動画表示時における残像が少なく、平均化によるボケも少ない液晶表示装置が得られた。

【0054】なお、本実施例では照明開始時間と照明ON時間の制御を実施例3のように人間の輝度知覚応答がほぼ同等になるような制御としたが、液晶表示部200の特性によっては実施例2のように透過率の時間積分値が同等になるように制御しても良い。また、本実施例では、各時間の表示の違いによる制御を実施例2のように動的に制御したが、簡便にするために実施例1のように静的に予め設定した値に従って制御しても、ある程度の効果が得られた。

【0055】[実施例6]本実施例は、実施例2とほぼ同じ構成である。ただ、前記各実施例と異なり、データ強調回路110がオーバードライブ駆動となるようにデータを強調変換し、照明点灯用コントローラ122が、オーバードライブ駆動により表示（透過率）が変化しているフレームと目的の表示（透過率）に達して安定しているフレームの透過率の時間積分値がほぼ等しくなるように、各フレームにおける照明装置の照明開始時間と照明

(7)

ON時間を制御している。この時の表示コントローラ100内の照明装置点灯制御回路120の動作を図13に示す。

【0056】本実施例のように、透過率の時間積分値が同等になるようにオーバードライブ駆動しても、残像や平均化によるボケが少なく感じるようにする事が出来る。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、以上のような構成とすることで、動画を表示したときの残像や平均化によるボケが少なく、良好な動画表示が可能なアクティブマトリクス型液晶表示装置を、液晶の応答速度を著しく短くすること無しに、また照明装置の寿命を短くすること無く提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の液晶表示装置の構成図。

【図2】実施例1の表示コントローラの構成図。

【図3】オーバードライブ駆動、及びオーバースhoot駆動における透過率と時間の関係の説明図。

【図4】実施例1の照明開始時間、及び、照明ON時間の制御方法を説明する図。

【図5】実施例1の照明装置の断面図。

【図6】実施例1の照明装置駆動回路の構成図。

【図7】実施例1の液晶表示装置の各領域における透過率と照明装置の輝度の時間依存性の関係を示す図。

【図8】本発明の実施例2の表示コントローラの構成図。

【図9】本発明の実施例3の照明開始時間、及び、照明ON時間の制御方法を説明する図。

【図10】本発明の実施例4の照明装置の断面図。

【図11】実施例4の照明装置駆動回路の構成図。

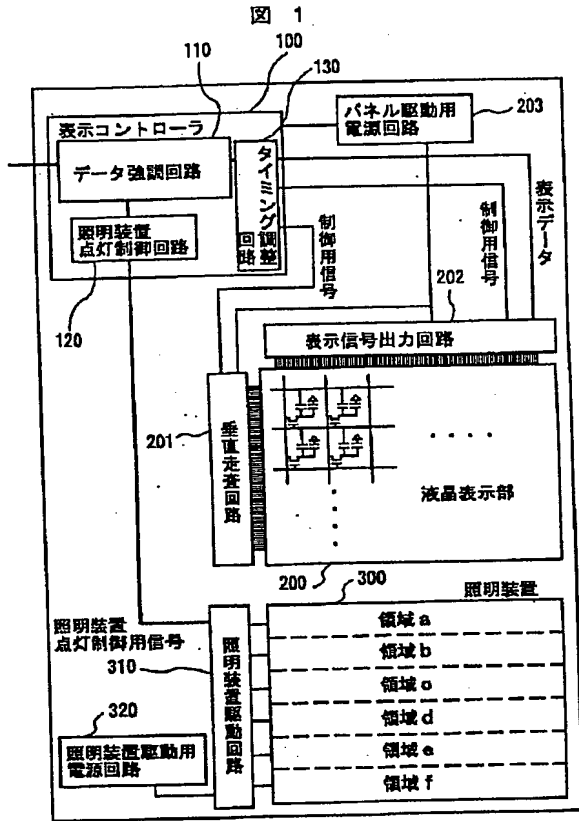
【図12】本発明の実施例5の照明装置、及び照明装置駆動回路の構成図。

【図13】本発明の実施例6の照明開始時間、及び、照明ON時間の制御方法を説明する図。

【符号の説明】

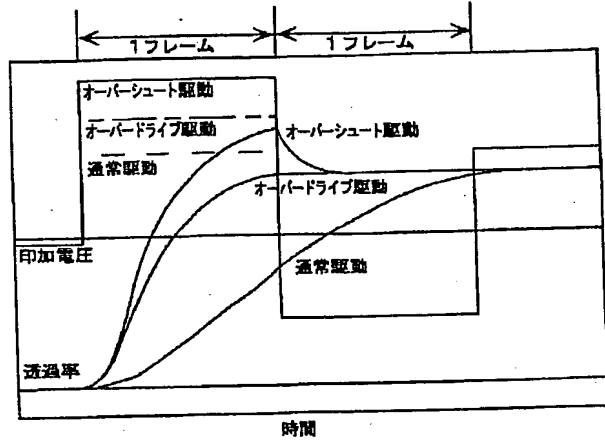
100…表示コントローラ、110…データ強調回路、111…フレームメモリ、112…データ強調演算回路…、120…照明装置点灯制御回路、121…カウンタ、122…照明点灯用コントローラ、130…タイミング調整回路、200…液晶表示部、201…垂直走査回路、202…表示信号出力回路、203…パネル駆動用電源回路、300…照明装置、301…拡散板、302…散乱反射板、303…蛍光管、304…シャッタ、310…照明装置駆動回路、311…照明装置領域用スイッチ、312…インバータ、313…照明装置点灯制御信号用デコーダ、320…照明装置駆動用電源回路

【図1】



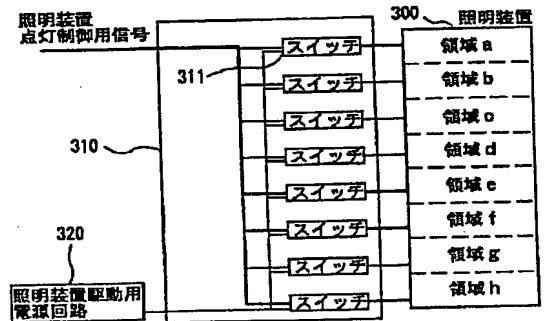
【図3】

図 3



【図12】

図 12



【図2】

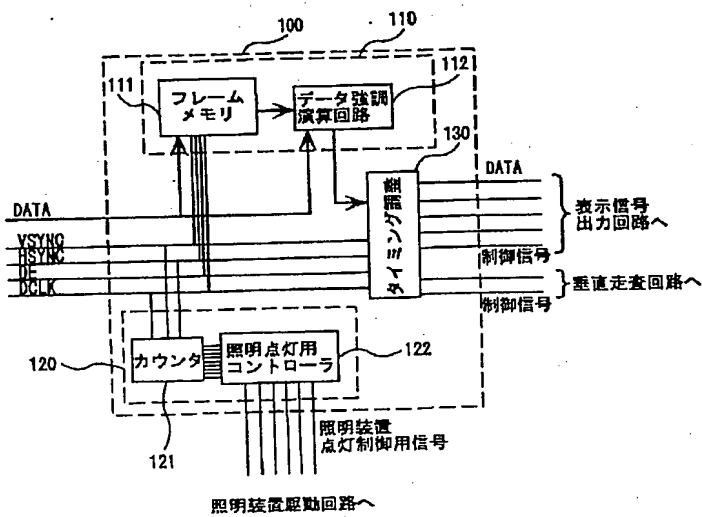
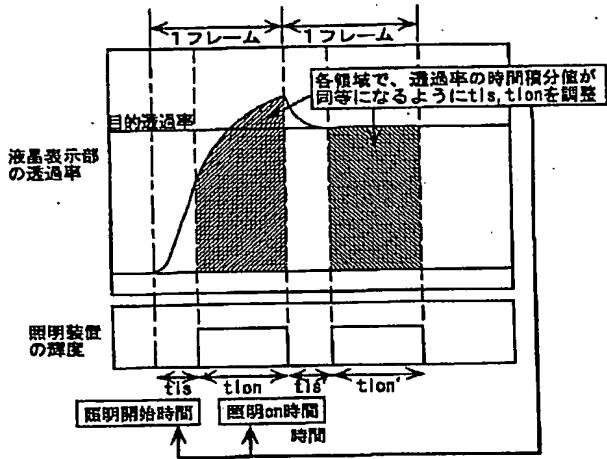


図 2

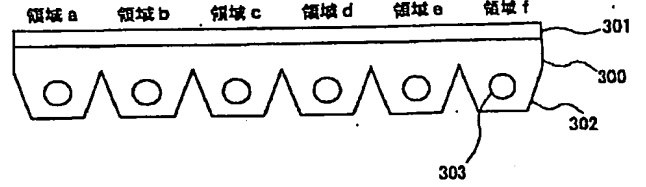
【図4】

図 4

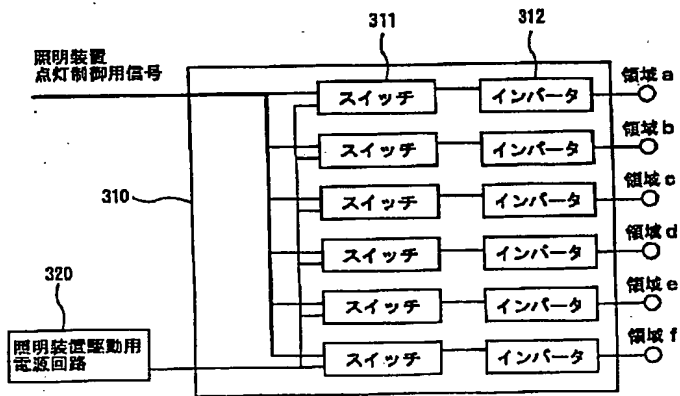


【図5】

図 5

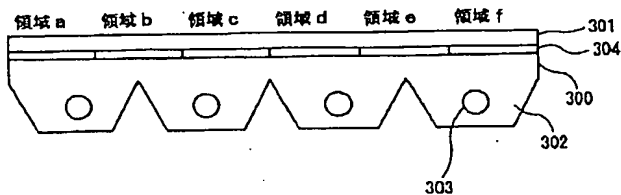


【図6】

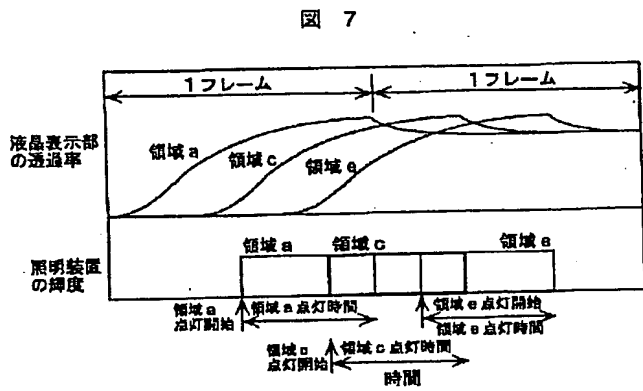


【図10】

図 10

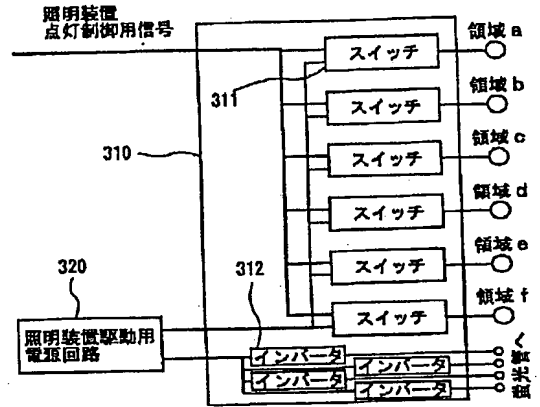


【図7】



【図11】

図 11



【図8】

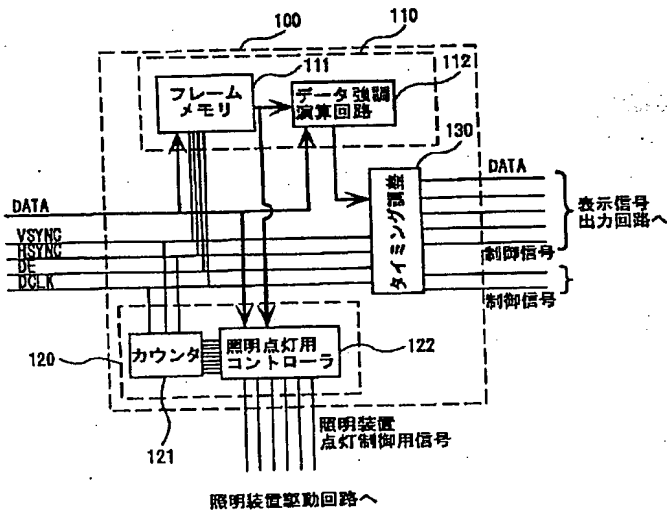
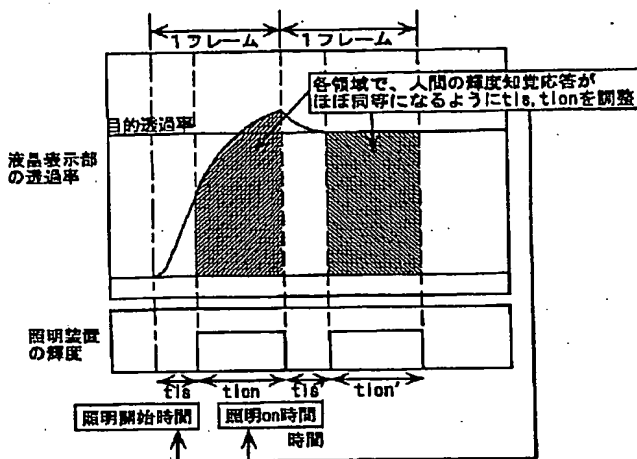


図 8

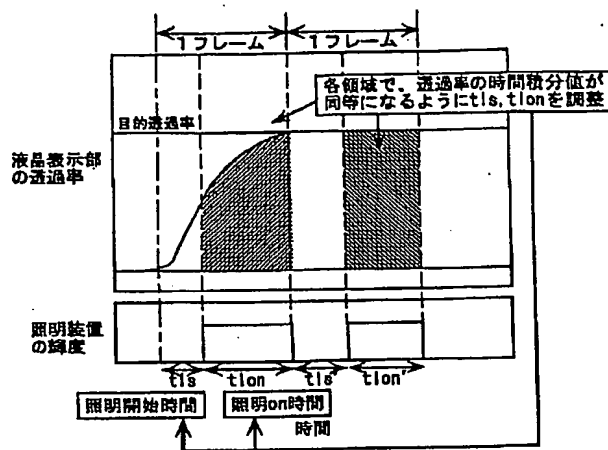
【図 9】

図 9



【図 13】

図 13



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

G09G 3/20
 3/36
 H04N 5/262
 5/66

識別記号

660
 102

F I

G09G 3/36
 H04N 5/262
 5/66
 G02F 1/1335

テーム (参考)

5C080
 5C094
 102B
 530

(72) 発明者 米谷 慎

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
 式会社日立製作所日立研究所内

Fターム (参考) 2H091 FA42Z FA44Z FD06 FD22

GA11 GA13 HA07 LA17
 2H093 NA16 NA53 NA80 NC13 NC15
 NC16 NC22 NC23 NC27 NC29
 NC34 NC42 NC52 NC59 NC62
 NC65 ND10 ND32 ND37 ND52
 ND60 NF05 NH15
 5C006 AA11 AA15 AA16 AA17 ABO3
 AC21 AF45 AF46 BA12 BB16
 BC11 BF02 BF14 EA01 FA12
 5C023 AA08 AA37 BA01 CA02 CA09
 DA04 EA03
 5C058 AA08 AA16 AB03 BA05 BA29
 BA35 BB13
 5C080 AA10 BB05 DD01 DD08 EE19
 EE29 FF11 GG08 GG09 JJ02
 JJ04 JJ05 JJ06
 5C094 AA01 AA13 BA03 BA43 CA19
 GA10 HA08

THIS PAGE BLANK (USPTO)